

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 852 301 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

08.07.1998 Patentblatt 1998/28

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F16D 65/56

(21) Anmeldenummer: 97122675.8

(22) Anmeldetag: 22.12.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE

Benannte Erstrecksstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 02.01.1997 DE 19700039

(71) Anmelder:

WABCO Perrot Bremsen GmbH  
68229 Mannheim (DE)

(72) Erfinder:

Antony, Paul, Dipl.-Ing.  
67550 Worms (DE)

(74) Vertreter:

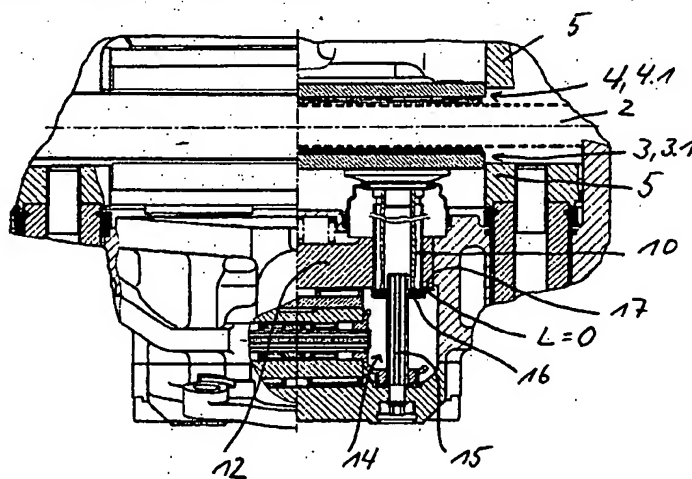
Patentanwälte  
Leinweber & Zimmermann  
Rosental 7  
80331 München (DE)

## (54) Backenbremse

(57) Es wird eine Backenbremse mit einer mindestens einen in einer Halterung zur Aufnahme eines Bremsmoments geführten Bremsbacken, der zum Bremsen eines Rades gegen ein mit dem Rad drehendes Bremsselement gedrückt wird, und mit einer Nachstelleinrichtung beschrieben, die dazu dient, den Bremsbacken in Richtung Bremsselement zu verschieben, um einen von der Bremsreibung herrührenden Verschleiß des Bremsbackens und/oder des Brems-

elements zumindest teilweise auszugleichen.

Erfindungsgemäß ist eine Einrichtung zum Begrenzen des Maßes der Verschiebung des Bremsbackens durch die Nachstelleinrichtung derart vorgesehen, daß die Halterung das Bremsmoment auch noch bei maximaler Verschiebung des Bremsbackens sicher aufnehmen kann.



Figur 3

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Backenbremse mit mindestens einem in einer Halterung zur Aufnahme eines Bremsmoments geführten Bremsbacken, der zum Bremsen eines Rades gegen ein mit dem Rad drehendes Bremsselement gedrückt wird, und mit einer Nachstelleinrichtung, die dazu dient, den Bremsbacken in Richtung Bremsselement zu verschieben, um einen von der Bremsreibung herrührenden Verschleiß des Bremsbackens und/oder des Bremsselements zumindest teilweise auszugleichen.

Eine Backenbremse der eingangs genannten Art ist bekannt. Sie ist beispielsweise in der Deutschen Patentanmeldung 196 36 942 vom 11. September 1996 beschrieben. Sie ist schematisch in Figur 4 gezeigt. Zwei Bremsbacken 3 und 4, die sich jeweils aus einem Bremsbelag und einem Bremsbelagträger zusammensetzen, sind im Normalzustand in einem Bremsenträger 5 verschieblich geführt und gehalten. Der Bremsenträger 5 dient zur Aufnahme des Bremsmoments. Eine Nachstelleinrichtung zum Ausgleich von Verschleiß einer Brems Scheibe 2 und/oder der Bremsbeläge ist mit dem Bezugszeichen 14 bezeichnet.

Im allgemeinen werden bei Bremsen der vorstehend beschriebenen Art aus Gründen der Wirtschaftlichkeit sowohl die Bremsbeläge als auch die Brems Scheibe bis an ihre Verschleißgrenze abgenutzt, bevor sie gegen neue Teile ausgewechselt werden. Erst wenn die maximal zulässige Bremsbelagverschleißgrenze erreicht ist, erfolgt ein Austausch der Bremsbacken.

Aus Gründen der Betriebssicherheit bei Bremsen der eingangs beschriebenen Art hat eine Kontrolle der augenblicklichen Brems Scheibendicke und der Restbelagdicke zu erfolgen. Wird nämlich die zulässige Brems Scheibendicke und Bremsbelagdicke durch Wegfall der Kontrollmessung oder durch Vernachlässigung ihrer Verschleißwerte während des Fahrbetriebs unterschritten, besteht die Gefahr, daß ein nahe seiner eigenen Verschleißgrenze liegender Bremsbacken von der Nachstelleinrichtung so weit in Richtung Brems Scheibe bewegt wird, daß die Bremsbackenführung bzw. -abstützung zur Aufnahme des Bremsmoments in dem Bremsenträger verloren geht und der Bremsbacken bei einem Bremsvorgang aus seiner Halterung gerissen wird.

Ein Grund dafür kann darin liegen, daß die Brems Scheibe übermäßig verschlissen ist, so daß sich ihr Abstand von dem Bremsenträger vergrößert. Die Nachstelleinrichtung wird nämlich in einem solchen Fall den Bremsbacken entsprechend der Abstandvergrößerung aus dem Bremsenträger herauschieben. Schiebt sie ihn aber zu weit heraus, geht die Halterung verloren und der Bremsenträger kann das Bremsmoment nicht mehr aufnehmen, so daß der Bremsbacken aus dem Bremsenträger herausgerissen wird. Dieser Zustand ist in Figur 4 gezeigt. Man erkennt deutlich, daß die Brems-

backen 3 und 4 aus dem Bremsenträger 5 herausgedrückt und von dem wirksamen Bremsmoment (in der Zeichnung nach rechts) verschoben worden sind. Der Verlust des Bremsbackens führt dann zu einem schlagartigen Totalausfall der Bremse.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen plötzlichen Totalausfall der Bremse für den Fall zu vermeiden, daß die maximal zulässige Verschleißgrenze der Brems Scheibe und/oder des Bremsbelags überschritten wird.

Erfindungsgemäß wird die gestellte Aufgabe bei einer Backenbremse der eingangs genannten Art durch eine Einrichtung zum Begrenzen des Maßes der Verschiebung des Bremsbackens durch die Nachstelleinrichtung derart gelöst, daß die Halterung das Bremsmoment auch noch bei maximaler Verschiebung des Bremsbackens sicher aufnehmen kann.

Mit anderen Worten wird der Bremsbacken oder ein damit gekoppeltes Nachstellteil, das zum Ausgleich von Verschleiß in Richtung Brems Scheibe verschiebbar ist, durch die genannte Begrenzungseinrichtung an einer über das Grenzmaß hinausgehenden Verschiebung gehindert, weshalb die genannte Einrichtung auch als Grenzwertsperreinrichtung bezeichnet werden kann. Wegen der Grenzwertsperreinrichtung kann der Bremsbacken nicht beliebig weit in Richtung Brems Scheibe nachgestellt werden. Zwar wird bei Erreichen des Grenzwertes dem Fahrzeugführer ein Abnehmen der Bremsleistung, das sich in Folge eines weiteren Verschleißes in einer langsamen, kontinuierlich abnehmenden Verzögerung (Verringerung der Bremsmomente) bemerkbar macht, entweder gefühlsmäßig bewußt, oder es wird ihm von einer Bremsenelektronik angezeigt, daß die sofortige Stilllegung des Fahrzeugs zu erfolgen hat, jedoch kann ein schlagartiger Totalausfall der Bremse nicht eintreten, weil der Bremsbacken nicht über eine vorbestimmte Grenze hinaus verschoben werden und infolgedessen nicht mangels Aufnahme des Bremsmoments durch den Bremsenträger verloren gehen kann.

Erfindungsgemäß bevorzugt handelt es sich bei der Backenbremse um eine Scheibenbremse, wobei das Bremsselement von einer Brems Scheibe gebildet ist. Weiter bevorzugt ist die Scheibenbremse eine Gleitsatelscheibenbremse.

Die Nachstelleinrichtung kann prinzipiell beliebig ausgestaltet sein. Erfindungsgemäß bevorzugt weist sie jedoch mindestens eine Druckspindel auf, die in ein zum Bremsen in Richtung Brems Scheibe verschiebliches Druckstück eingeschraubt ist und an deren brems Scheibenzugewandtem Ende sich der Bremsbacken befindet, wobei die Einrichtung zum Begrenzen des Maßes der Verschiebung des Bremsbackens durch die Nachstelleinrichtung einen ersten Anschlag aufweist, der auf der brems Scheibenabgewandten Seite des Druckstücks liegt und der bei Erreichen der Verschiebemaßgrenze an einem zweiten Anschlag an dem Druckstück anschlägt.

Der erste Anschlag kann von der Mantelfläche eines Stiftes in der Druckspindel gebildet sein.

Als besonders einfach bevorzugt die Erfindung eine Ausgestaltung, bei der die Nachstelleinrichtung eine Profilwelle aufweist, die in eine drehfest mit der Druckspindel gekoppelte Profilscheibe hineinragt, wobei der erste Anschlag an der Profilscheibe ausgebildet ist.

Dabei kann die Profilscheibe an der brems Scheibenabgewandten Stirnfläche der Druckspindel angeordnet sein und größere radiale Außenabmessungen als eine zum Einschrauben der Druckspindel dienende Gewindeöffnung in dem Druckstück haben. Diese Ausgestaltung trägt zur weiteren Vereinfachung der Gesamtkonstruktion bei.

Der zweite Anschlag ist bevorzugt außerhalb des Gewindebereiches der Gewindeöffnung angeordnet. Dadurch ist ein leichtes Lösen nach Wirksamwerden der Grenzwertsperrereinrichtung möglich.

Nachstehend ist die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung mit weiteren Einzelheiten näher erläutert.

Dabei zeigen

Fig. 1 eine senkrecht zur Bremsscheibenebene geschnittene Ansicht einer Scheibenbremse,

Fig. 2 eine ebenfalls senkrecht zur Bremsscheibenebene, jedoch auch senkrecht zu der Ansicht nach Figur 1 geschnittene Ansicht der Scheibenbremse nach Figur 1,

Fig. 3 die gleiche Ansicht wie Figur 1, jedoch mit wirksamer Grenzwertsperrereinrichtung für die Nachstellvorrichtung und

Fig. 4 die gleiche Ansicht wie Figur 2, jedoch von einer herkömmlichen Backenbremse.

Bei der in den Figuren gezeigten Scheibenbremse handelt es sich um eine Gleitsattelscheibenbremse. Sie weist einen Bremssattel 1 auf, der in üblicher Weise mit seinen beiden Schenkeln eine Bremsscheibe 2 übergreift. Beidseitig der Bremsscheibe 2 sind Bremsbacken 3, 4 in einem Bremsenträger 5 bzw. im Bremssattel 1 geführt und abgestützt. Die Bremsbacken 3 und 4 setzen sich jeweils aus einem Bremsbelagträger 3.1 bzw. 4.1 und einem Bremsbelag 3.2 bzw. 4.2 zusammen. Der Bremssattel 1 ist mittels (nicht gezeigter) Führungsmittel quer zur Bremsscheibe 2 verschieblich gelagert. Er ist einseitig mit einer Zuspännvorrichtung 6 ausgestattet. Die Zuspännvorrichtung 6 weist einen Schwenkhebel 7 auf, dessen Schwenkachse A im wesentlichen parallel zu einer Bremsscheibenebene 8 der Bremsscheibe 2 liegt. Der Bremshebel 7 ist radial an einer Zuspännwelle 9 angebracht. Der Bremshebel 7 und die Zuspännwelle 9 liegen innerhalb des Bremssattels 1.

Die Zuspännwelle 9 erstreckt sich entlang der

Schwenkachse A und weist eine Nockenkontur auf, die bei einem Verdrehen um ihre Längsachse zu einer Relativverschiebung des Bremssattels 1 und des Bremsbackens 3 in Axialrichtung der Bremsscheibe 2 führt. Dabei wird die Kraft von der Zuspännwelle 9 über vorgelagerte Druckspindeln 10, 11 auf den Bremsbacken 3 übertragen.

Gemäß Figur 2 sind zwei Druckspindeln 10, 11 vorgesehen, die in einem Druckstück 12 angeordnet sind.

Die Zuspännvorrichtung 6 weist brems Scheibenseitig mindestens eine Druckfeder 13 auf, die gegenüber dem Bremssattel 1 abgestützt ist, um die Zuspännvorrichtung 6 mit dem Schwenkhebel 7 in Richtung einer Ruhelage vorzuspannen.

Zum Ausgleich des Belagverschleißes ist eine Nachstelleinrichtung 14 vorgesehen, die einerseits mit der Zuspännwelle 9 und andererseits mit den Druckspindeln 10, 11 gekoppelt ist, um die Drehbewegung der Zuspännwelle 9 auf die Druckspindeln 10, 11 im Sinne eines Herausschraubens aus dem als Trageteil dienenden Druckstück 12 in Richtung Bremsscheibe 2 zu übertragen. Die Nachstelleinrichtung 14 beinhaltet eine kraftabhängige Einwegkupplung, die ein übermäßiges Nachstellen verhindert. Eine detaillierte Beschreibung der Nachstelleinrichtung ist beispielsweise der DE-A-43 07 017 zu entnehmen.

Wenngleich in den Figuren zwei Druckspindeln 10, 11 gezeigt sind, wird im folgenden aus Gründen der Vereinfachung die Grenzwertsperrereinrichtung nur anhand des Zusammenspiels der Nachstelleinrichtung 14 mit der Druckspindel 10 erläutert.

Die Nachstelleinrichtung 14 weist ein profiliertes Abtriebsselement 15 auf, das sich in die Druckspindel 10 erstreckt. Zur Drehkopplung dient eine am Ende der Druckspindel 10 befestigte Profilscheibe 16.

Die Grenzwertsperrereinrichtung zur Begrenzung der Ausschraublänge der Druckspindel 10 aus dem Druckstück 12 in Richtung Bremsscheibe 2 wird durch die Profilscheibe 16 und eine Anschlagfläche 17 des als Trageteil dienenden Druckstücks 12 gebildet. Die als Sperrscheibe dienende Profilscheibe 16 weist dabei in Radialrichtung einen größeren Außenumfang als der Gewindegrund der Druckspindel 10 auf und ist anfangs, d.h. bei noch nicht verschlissener Bremse im Abstand L von der Anschlagfläche 17 an der Druckspindel 10 befestigt. Die Anschlagfläche 17 ist dabei an der der Bremsscheibe 2 abgewandten Stirnfläche des Druckstücks 12 ausgebildet.

Neben der Profilwelle 15 und der Profilscheibe 16 sind selbstverständlich auch andere Kopplungsmechanismen der Nachstelleinrichtung 14 mit der Druckspindel 10 denkbar. Insbesondere sind auch solche Kopplungen denkbar, bei denen keine der Profilscheibe 16 entsprechenden Elemente verwendet werden. In einem solchen Fall kann die Grenzwertsperrereinrichtung auch von einem (in den Figuren nicht gezeigten) Stift gebildet sein, der beispielsweise in die Welle 15 eingesteckt wird und bei Erreichen des Grenzwerts an dem

Druckstück 12 anschlägt, so daß ein weiteres Herausdrehen der Druckspindel 10 aus dem Druckstück 12 nicht möglich ist.

Ferner ist es auch möglich, die Grenzwertsperreinrichtung zwischen dem Abtriebsselement 15 und der Druckspindel 10 zu realisieren.

Die Anschlagfläche 17 am Druckstück 12 ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Ringfläche ausgebildet und liegt außerhalb des Gewindebereichs des Druckstücks 12, so daß ein leichtes Lösen der wirksam gewordenen Grenzwertsperreinrichtung wieder möglich ist.

Da die Bremsen- und Nachstellfunktion allgemein bekannt und insbesondere in der DE-A-43 07 017 beschrieben ist, soll an dieser Stelle lediglich die Funktionsweise der oben erläuterten Grenzwertsperreinrichtung beschrieben werden. Anfangs, d.h. bei unverschlissenen Elementen 2 bis 4 hat die Profilscheibe 16 von dem Druckstück 12 bzw. der Anschlagfläche 17 einen Abstand L. Mit zunehmendem Verschleiß der Bremscheibe 2 sowie der Bremsbeläge 3, 4 wird über die Nachstelleinrichtung 14 zur Aufrechterhaltung des Bremsenluftspiels die Druckspindel 10 aus dem Druckstück 12 herausgeschraubt, wodurch sich kontinuierlich der Abstand L der Profilscheibe 16 von der Anschlagfläche 17 verringert und die Bremsbacken 3, 4 in Axialrichtung der Bremscheibe 2 innerhalb der Führungsflächen des Bremsenträgers 5 verschoben werden.

Wird das Grenzmaß des maximal zulässigen Verschleißes (siehe gestrichelte Darstellung in Fig. 3) erreicht, schlägt beim Abstand  $L = 0$  die Profilscheibe 16 gegen die Anschlagfläche 17 des Druckstücks 12. Dadurch ist die Ausschraublänge der Druckspindel 10 begrenzt. Da in dieser Position die Bremsbelagträger 3.1, 4.1 noch ausreichend tief in dem Bremsenträger 5 stecken (in dem gezeigten Ausführungsbeispiel noch zu ca. 20 % der Belagträgerdicke), ist eine sichere Führung durch den Bremsenträger 5 noch gegeben und der Bremsenträger 5 kann das Bremsmoment noch zuverlässig aufnehmen, ohne daß die Gefahr bestünde, daß die Bremsbacken aus ihrer Führung herausgerissen werden könnten.

Obwohl die Erfindung anhand einer Zuspannvorrichtung mit einer Traverse mit zwei Druckspindeln erläutert worden ist, kann das erfindungsgemäße Prinzip selbstverständlich auch auf andere Zuspannvorrichtungen und andere Nachstellausführungen übertragen werden, sofern dabei eine Grenzwertsperreinrichtung realisiert werden kann, die eine übermäßige Verschiebung des Bremsbackens zur Bremscheibe hin verhindert.

Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel bleibt die Schwenkachse des innerhalb des Bremssattels liegenden Bremshebels während der Zuspannung stehen. Die Erfindung ist aber auch anwendbar auf Bremsen, bei denen die Schwenkachse des Bremshebels ihre Lage mit zunehmender Zuspannung ändert oder bei

denen der Bremshebel nicht innerhalb des Bremssattels liegt.

Nach Figur 2 sind zwei Druckspindeln 10, 11 vorgesehen, die in einem Druckstück 12 angeordnet sind. Auch hier gilt, daß die Erfindung nicht auf dieses Ausführungsbeispiel beschränkt ist. Vielmehr ist sie auch anwendbar bei einer mittig im Druckstück angeordneten einzelnen Spindel, wie auch bei Ein- oder Zwei-Spindelbremsen, bei denen gar kein Druckstück vorgesehen ist, weil die nachstellbaren Spindeln im Bremssattel oder in Druckhülsen gelagert sind.

Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen sowie der Zeichnung offenbarte Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

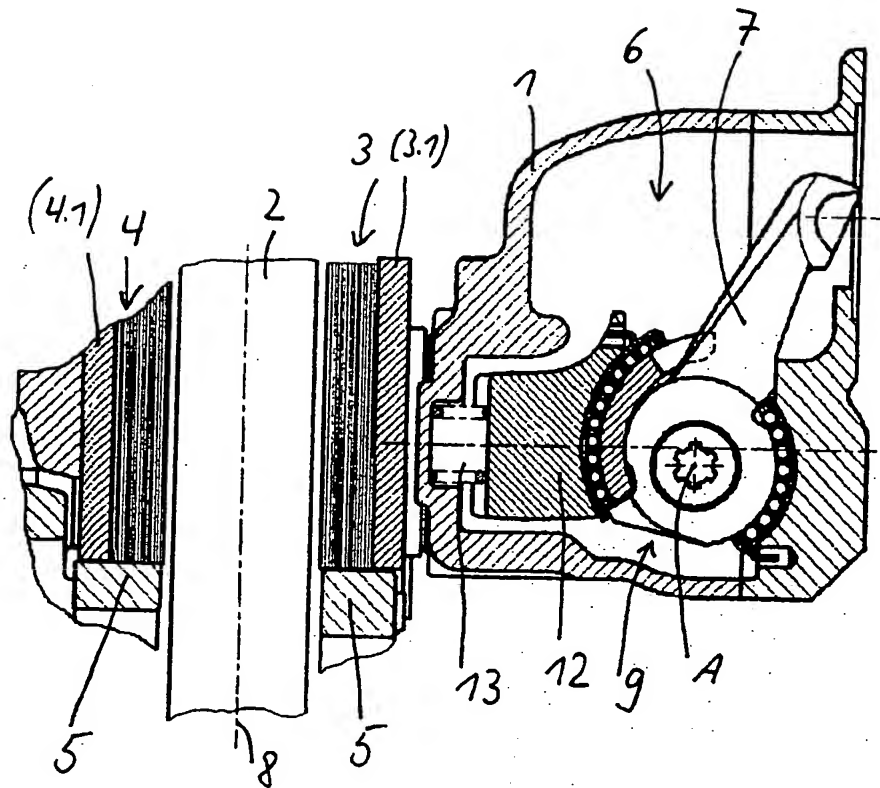
1	Bremssattel
2	Bremsscheibe
3	Bremsbacken
3.1	Bremsbelagträger
3.2	Bremsbelag
4	Bremsbacken
4.1	Bremsbelagträger
4.2	Bremsbelag
5	Bremsenträger
6	Zuspannvorrichtung
7	Schwenkhebel
8	Bremsscheibenebene
9	Zuspannwelle
10	Druckspindel
11	Druckspindel
12	Druckstück
13	Druckfeder
14	Nachstelleinrichtung
15	Profilhülle
16	Profilscheibe
17	Anschlagfläche
A	Schwenkachse
L	Abstand

#### Patentansprüche

1. Backenbremse mit mindestens einem in einer Halterung (5) zur Aufnahme eines Bremsmoments geführten Bremsbacken (3, 4), der zum Bremsen eines Rades gegen ein mit dem Rad drehendes Bremsselement (2) gedrückt wird, und mit einer Nachstelleinrichtung (14), die dazu dient, den Bremsbacken (3, 4) in Richtung Bremsselement (2) zu verschieben, um einen von der Bremsreibung herrührenden Verschleiß des Bremsbackens (3.2, 4.2) und/oder des Bremsselements (2) zumindest teilweise auszugleichen,  
gekennzeichnet durch

eine Einrichtung (16, 17) zum Begrenzen des Maßes der Verschiebung des Bremsbacken (3, 4) durch die Nachstelleinrichtung (14) derart, daß die Halterung (5) das Bremsmoment auch noch bei maximaler Verschiebung des Bremsbackens (3, 4) sicher aufnehmen kann. 5

2. Backenbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Scheibenbremse ist und das Bremsselement von einer Bremsscheibe (2) gebildet ist. 10
3. Backenbremse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Gleitsattelscheibenbremse ist. 15
4. Backenbremse nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Nachstelleinrichtung (14) mindestens eine Druckspindel (10, 11) aufweist, die in ein zum Bremsen in Richtung Bremsscheibe (2) verschiebliches Druckstück (12) eingeschraubt ist und an deren brems-scheibenzugewandtem Ende sich der Bremsbacken (3) befindet, wobei die Einrichtung zum Begrenzen des Maßes der Verschiebung des Bremsbackens durch die Nachstelleinrichtung (14) einen ersten Anschlag (16) aufweist, der auf der brems-scheibenabgewandten Seite des Druckstücks (12) liegt und der bei Erreichen der Verschiebemaßgrenze an einem zweiten Anschlag (17) an dem Druckstück (12) anschlägt. 20 25 30
5. Backenbremse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Anschlag von der Mantelfläche eines Stiftes in der Druckspindel (10, 11) gebildet ist. 35
6. Backenbremse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Nachstelleinrichtung (14) eine Profilwelle (15) aufweist, die in eine drehfest mit der Druckspindel (10, 11) gekoppelte Profilscheibe (16) hineinragt, wobei der erste Anschlag an der Profilscheibe (16) ausgebildet ist. 40
7. Backenbremse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilscheibe (16) an der brems-scheibenabgewandten Stirnfläche der Druckspindel (10, 11) angeordnet ist und größere radiale Außenabmessungen als eine zum Einschrauben der Druckspindel (10, 11) dienende Gewindeöffnung in dem Druckstück (12) hat. 45 50
8. Backenbremse nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Anschlag (17) außerhalb des Gewindebereichs der Gewindeöffnung liegt. 55



Figur 1

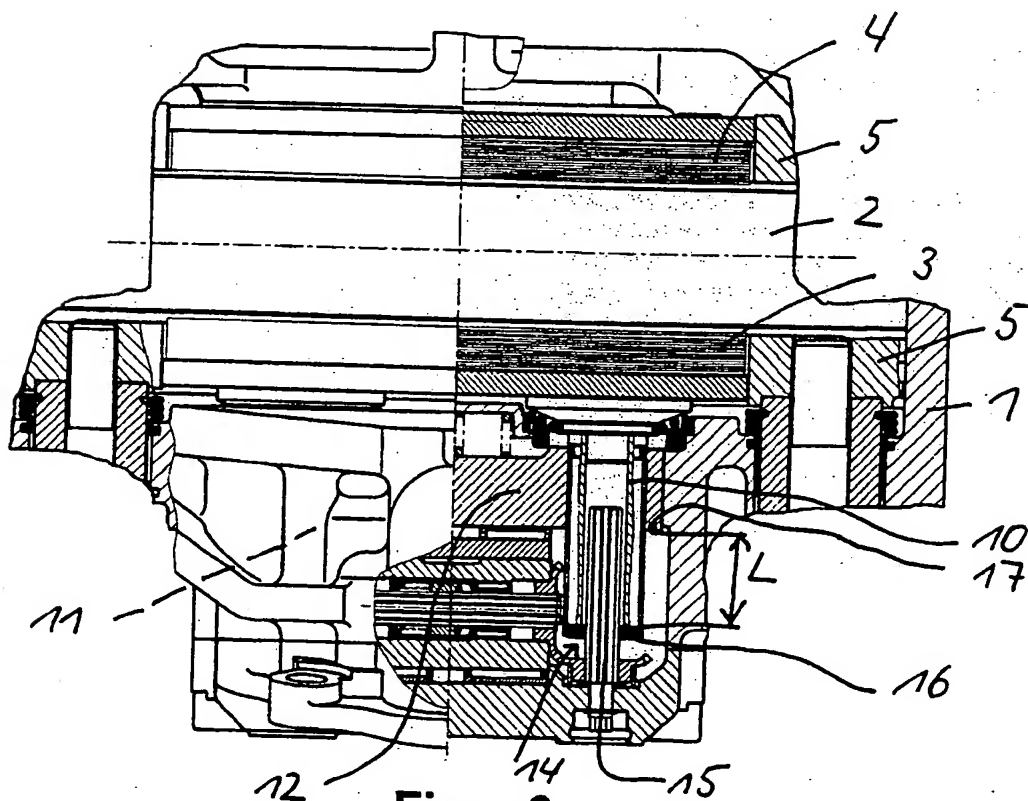
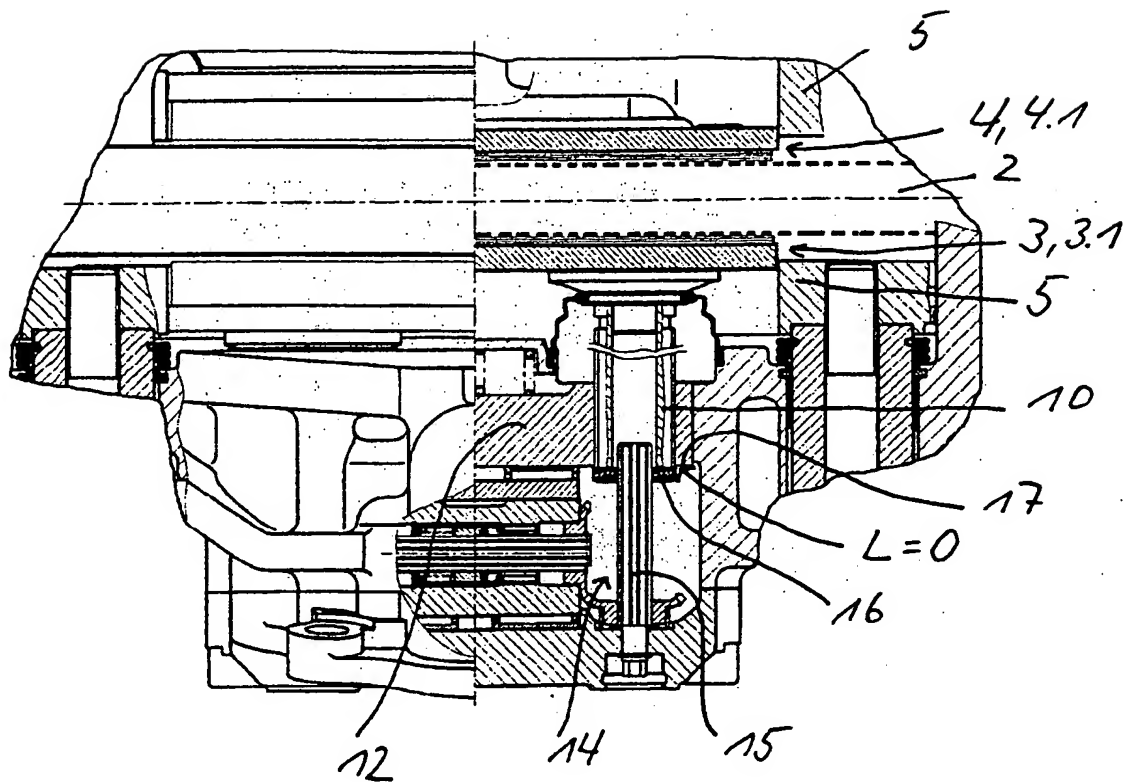
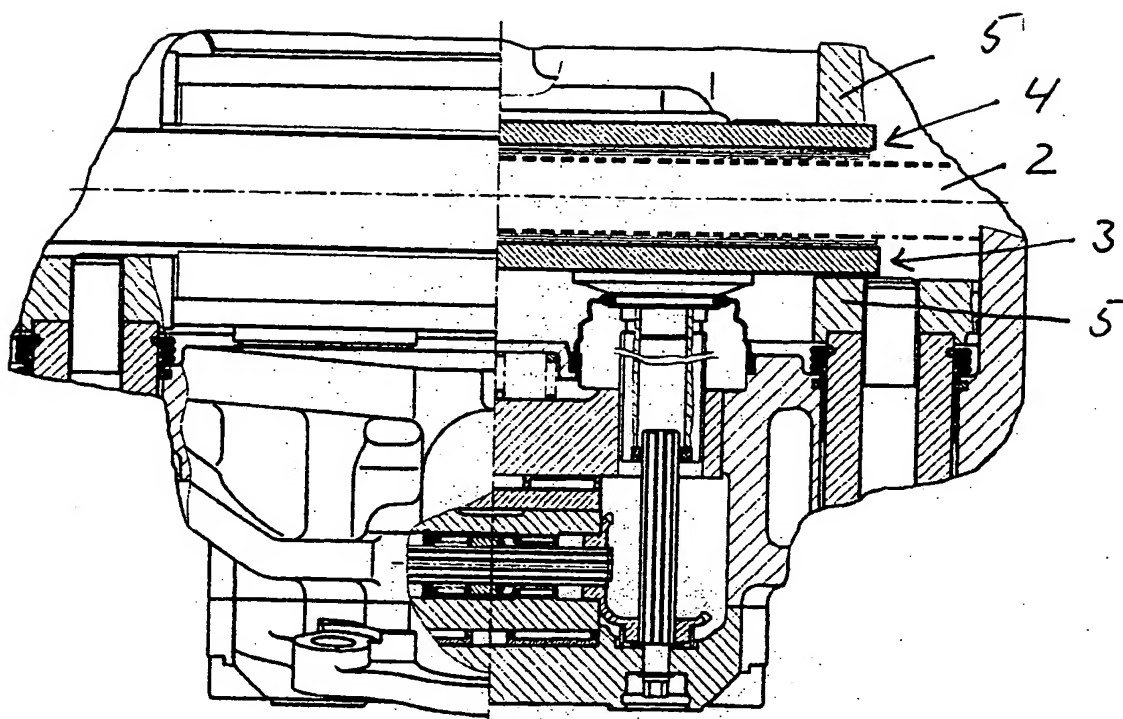


Figure 2



Figur 3



**Figur 4**  
**(Stand der Technik / Prior Art)**





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 12 2675

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
P.X	WO 97 01044 A (ANGERFORS DAN :VOLVO AB (SE)) * Seite 5; Zeile 22 - Zeile 36 * * Seite 7, Zeile 12 - Zeile 28; Abbildung 1 *	1-3	F16D65/56
Y	US 3 489 253 A (KERSHNER OSBORN A) * Spalte 3, Zeile 29 - Zeile 71 * * Spalte 6, Zeile 1 - Zeile 9; Abbildungen 2-6A *	1-3	
A		4,5	
Y	GB 2 013 804 A (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG) * Seite 3, Zeile 35 - Seite 4, Zeile 31; Abbildungen 2,3,7,9,11 *	1-3	
A	DE 20 36 722 A (ALFRED TEVES GMBH) * Seite 3, Zeile 27 - Seite 4, Zeile 6; Abbildung 1 *	1-3	
A	US 4 418 801 A (SEVERINSSON LARS M ET AL) * Zusammenfassung *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) F16D
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 3. April 1998	Prüfer Van Overbeeke, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**